



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11189073 A**(43) Date of publication of application: **13.07.99**

(51) Int. Cl. **B60K 41/12**
B60L 7/10
B60L 11/14
F02D 29/02
F02D 29/04

(21) Application number: **09358610**(22) Date of filing: **25.12.97**(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **ANPO YOSHIHISA**
TAKAHARA HIDEAKI
KURODA SHOJIRO

(54) FLUID PRESSURE CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

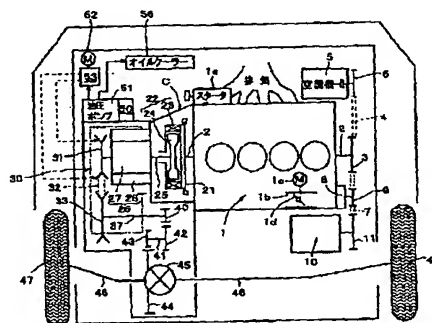
high rotation to the electric motor 50 to increase the delivery amount of the motor-driven fluid pump 51.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent waste of pump drive force simultaneously with improving also fuel consumption of an internal composition engine.

SOLUTION: This vehicle is formed by connecting an engine 1 and an electric rotary drive source 26 provided with both functions of a motor and generator to a drive shaft 25 of a belt type continuously variable transmission 30 and connecting its output shaft 37 to a drive wheel 47 through a drive force transmitting system. In this vehicle, an electric motor-driven fluid pump 51 operated by drive rotating an electric motor is mounted. In this motor-driven fluid pump 51, supplying a shifting fluid pressure to the belt type continuously variable transmission 30, has a delivery capacity able to supply a lubricating fluid to each drive part. A control means performs control, when the vehicle performs steady running, outputting a drive signal of low rotation to the electric motor 50 to reduce a delivery amount of the motor-driven fluid pump 51, when the belt type continuously variable transmission 30 performs shift control, outputting a drive signal of



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-189073

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) IntCl⁶ 識別記号

B 6 0 K 41/12

B 6 0 L 7/10

11/14

F 0 2 D 29/02

29/04

F I

B 6 0 K 41/12

B 6 0 L 7/10

11/14

F 0 2 D 29/02

29/04

D

F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-358610

(22) 出願日 平成9年(1997)12月25日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 安保 佳寿

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 高原 秀明

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 黒田 正二郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

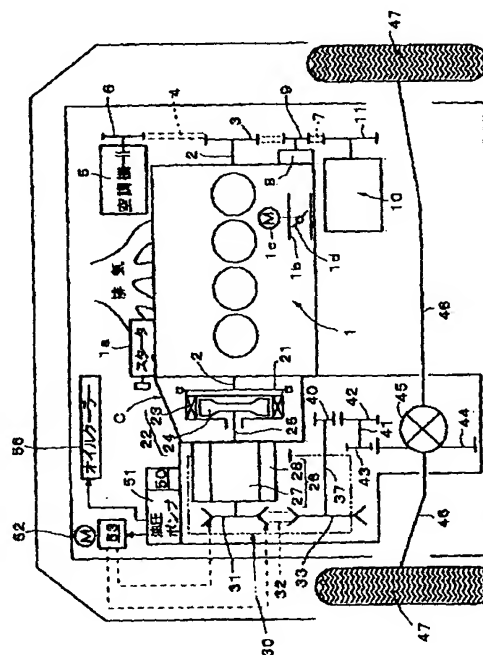
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ハイブリット車両の流体圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ポンプ駆動力の浪費を防止すると同時に、内燃機関の燃費も向上させることができるハイブリット車両の流体圧制御装置を提供する。

【解決手段】 エンジン1と、モータ及び発電機の両機能を備えた電気的回転駆動源26とをベルト式無段変速機30の駆動軸25に接続し、ベルト式無段変速機の出力軸37を駆動力伝達系を介して駆動輪47に連結してなる車両である。そして、この車両には、電動モータ50の回転駆動により作動する電動流体ポンプ50が搭載されている。この電動流体ポンプは、ベルト式無段変速機に変速用流体圧を供給し、各駆動部品に潤滑用流体を供給できる吐出容量を有している。そして、制御手段は、車両が定常走行を行うときには、電動モータに低回転の駆動信号を出力して電動流体ポンプの吐出量を減少させ、ベルト式無段変速機が変速制御を行うときには、電動モータに高回転の駆動信号を出力して電動流体ポンプの吐出量を増大させる制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関と、電動機と発電機とのどちらか一方の機能又は両機能を備えた電氣的回転駆動源と、前記内燃機関を入力軸に、前記電氣的回転駆動源を入力軸或いは出力軸の一方に接続し、駆動輪を出力軸に連結した自動変速機と、電動モータを駆動源とし、前記自動変速機に供給される作動用流体圧及び潤滑用流体圧を吐出する電動流体ポンプと、前記電動モータの駆動制御を行う制御手段と、を備えるハイブリット車両の流体圧制御装置において、

前記制御手段は、車両の定常走行時には、前記電動モータを低回転で駆動する駆動信号を出力して前記電動流体ポンプの吐出量を減少させ、前記自動変速機の変速時には、前記電動モータに高回転で駆動する駆動信号を出力して前記電動流体ポンプの吐出量を増大させることを特徴とするハイブリット車両の流体圧制御装置。

【請求項2】 内燃機関と、電動機と発電機とのどちらか一方の機能又は両機能を備えた電氣的回転駆動源と、前記内燃機関を入力軸に、前記電氣的回転駆動源を入力軸或いは出力軸の一方に接続し、駆動輪を出力軸に連結した自動変速機と、電動モータを駆動源とし、前記自動変速機に供給される作動用流体圧を吐出する電動流体ポンプと、前記入力軸を駆動源とし、前記自動変速機に供給される潤滑用流体圧を吐出する直動流体ポンプと、前記電動モータの駆動制御を行う制御手段と、を備えるハイブリット車両の流体圧制御装置において、前記制御手段は、車両の定常走行時には、前記電動モータに対する駆動信号の出力を停止する一方、前記自動変速機の変速時には、前記電動モータに変速に必要な作動用流体圧を吐出するよう駆動する駆動信号を出力して前記電動流体ポンプを作動させることを特徴とするハイブリット車両の流体圧制御装置。

【請求項3】 アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段を備え、前記制御手段は、前記アクセル操作量検出手段の検出値に基づいて前記アクセルペダルの急踏み込み動作を行ったと判断したときに、前記電動モータに高回転の駆動信号を出力して前記電動流体ポンプの吐出量を増大させる制御を行うことを特徴とする請求項1又は2記載のハイブリット車両の流体圧制御装置。

【請求項4】 流体の温度を検出する流体温度検出手段を備え、前記制御手段は、前記流体温度検出手段の検出値に基づいて流体の温度が基準値以上に昇温したと判断したときに、前記電動モータに高回転の駆動信号を出力して前記電動流体ポンプの吐出量を増大させる制御を行うことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のハイブリット車両の流体圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関と、電動

機と発電機とのどちらか一方の機能又は両機能を備えた電氣的回転駆動源とを有し、これらの出力トルクを自動変速機を介して車輪に伝達することにより、内燃機関及び電氣的回転駆動源の何れか一方又は双方で走行駆動力を得るようにしたハイブリット車両の流体圧制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車両は一般に、ガソリン機関であるエンジンを動作させることによって発生させた回転をトランスミッションを介して変速し、駆動輪に伝達するようにしている。このガソリン機関は、ガソリンと空気の混合気を圧縮状態で燃焼させて発生するエネルギーをトルクに変換しているため、燃焼に伴う騒音が発生するだけでなく、排気ガスによって環境を汚染してしまう。

【0003】一方、エンジンを電動機即ちモータに置き換え、騒音や排気ガスの発生をなくした電気自動車も知られている。この場合、車両にモータ及びバッテリーを搭載し、上記モータによって駆動輪を回転させて走行するようにしている。この電気自動車によると、車両の走行に伴う騒音はほとんど発生することがなく、しかも排気ガスを発生することもない。

【0004】ところが、電気自動車の場合、バッテリーに充電できる電気量には限度があり、航続距離が短くなってしまう。したがって、十分な航続距離を得るためには大きなバッテリーを搭載する必要がある。また、通常の車両に搭載できる程度の大きさのモータを使用した場合、エンジンによる場合と比較して発生するトルクが小さく、急発進、高負荷走行、高速走行等を行うことができない。

【0005】そこで、環境汚染を抑制すると同時に、急発進、高負荷走行、高速走行を実現する車両として、例えば特開平9-070104号公報（以下、先願技術と称する。）に記載の車両が開発されている。

【0006】この先願技術は、内燃機関としてのエンジンと、電氣的回転駆動源としてのモータジェネレータとをベルト式無段変速機の入力軸に接続し、前記ベルト式無段変速機の出力軸を動力伝達系を介して駆動輪に連結した車両であり、慣性によるトルクダウン量をモータジェネレータで補正（アシスト）することによりトルクダウンの発生を防止し、モータジェネレータの補正量により変速速度を制限して出力トルクの低下を防止し、ドライバビリティを向上させることができる車両である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、先願技術は、ベルト式無段変速機の入力軸にオイルポンプを直結しており、このオイルポンプで昇圧された作動油が、ベルト式無段変速機の変速用の制御油圧として、あるいはオイルクーラを循環する冷却用油や潤滑油として使用されている。

【0008】ここで、前記オイルポンプは、入力軸の回

転数が低くても変速制御に必要な油量が確保されるように、吐出量が大きな大容量のオイルポンプを選定しているが、入力軸の回転数が高くなったときには、冷却用油及び潤滑油さらには変速用の制御油圧として作動油を消費しても、多くの余剰油量が発生して無駄なポンプ駆動力を消費しているのが現状である。そして、この無駄なポンプ駆動力が、内燃機関の燃費も低下させる要因となっている。

【0009】本発明はこれらの諸問題に鑑みて開発されたものであり、ポンプ駆動力の浪費を防止すると同時に、内燃機関の燃費も向上させることができるハイブリット車両の流体圧制御装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載のハイブリット車両の流体圧制御装置は、内燃機関と、電動機と発電機とのどちらか一方の機能又は両機能を備えた電氣的回転駆動源と、前記内燃機関を入力軸に、前記電氣的回転駆動源を入力軸或いは出力軸の一方に接続し、駆動輪を出力軸に連結した自動変速機と、電動モータを駆動源とし、前記自動変速機に供給される作動用流体圧及び潤滑用流体圧を吐出する電動流体ポンプと、前記電動モータの駆動制御を行う制御手段と、を備えるハイブリット車両の流体圧制御装置において、前記制御手段は、車両の定常走行時には、前記電動モータを低回転で駆動する駆動信号を出力して前記電動流体ポンプの吐出量を減少させ、前記自動変速機の変速時には、前記電動モータに高回転で駆動する駆動信号を出力して前記電動流体ポンプの吐出量を増大させるようにした。

【0011】また、請求項2記載のハイブリット車両の流体圧制御装置は、内燃機関と、電動機と発電機とのどちらか一方の機能又は両機能を備えた電氣的回転駆動源と、前記内燃機関を入力軸に、前記電氣的回転駆動源を入力軸或いは出力軸の一方に接続し、駆動輪を出力軸に連結した自動変速機と、電動モータを駆動源とし、前記自動変速機に供給される作動用流体圧を吐出する電動流体ポンプと、前記入力軸を駆動源とし、前記自動変速機に供給される潤滑用流体圧を吐出する直動流体ポンプと、前記電動モータの駆動制御を行う制御手段と、を備えるハイブリット車両の流体圧制御装置において、前記制御手段は、車両の定常走行時には、前記電動モータに対する駆動信号の出力を停止する一方、前記自動変速機の変速時には、前記電動モータに変速に必要な作動用流体圧を吐出するよう駆動する駆動信号を出力して前記電動流体ポンプを動作させるようにした。

【0012】また、請求項3記載の発明は、請求項1または2記載のハイブリット車両の流体圧制御装置において、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量検出手段を備え、前記制御手段は、前記アクセル操作量

検出手段の検出値に基づいて前記アクセルペダルの急踏み込み動作を行ったと判断したときに、前記電動モータに高回転の駆動信号を出力して前記電動流体ポンプの吐出量を増大させる制御を行うようにした。

【0013】さらに、請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載のハイブリット車両の流体圧制御装置において、流体の温度を検出する流体温度検出手段を備え、前記制御手段は、前記流体温度検出手段の検出値に基づいて流体の温度が基準値以上に昇温したと判断したときに、前記電動モータに高回転の駆動信号を出力して前記電動流体ポンプの吐出量を増大させる制御を行うようにした。

【0014】

【発明の効果】本発明のうち請求項1記載の発明によると、車両が定常走行を行うときには、自動変速機の現在の変速比を保持するための最低限の流量と、潤滑用流体の流量を合わせた少量の流量を確保すればよい。一方、自動変速機の変速時には、多量の流量を確保しなければならない。そこで、本発明では、車両の定常走行時には電動流体ポンプの吐出量が減少し、自動変速機の変速時には電動流体ポンプの吐出量が増大するように制御しているので、従来装置のように無駄なポンプ駆動力が発生させずに必要な流量だけを十分に確保することができる。しかも、本発明は、電動モータの回転駆動により電動流体ポンプを動作させているので、内燃機関の燃費を低下させることがない。

【0015】また、請求項2記載の発明によると、自動変速機の変速時には、変速に必要な作動用流体圧が吐出するような駆動信号を前記電動モータに出力して電動流体ポンプを動作させる制御を行っているので、電動モータの消費電力を削減することができる。また、入力軸を駆動源とした直動流体ポンプは、最大吐出量を小さく設定した小型のポンプを選定することができるので、内燃機関の駆動トルクが少ししか消費せず、燃費の面でも問題がない。

【0016】また、請求項3記載の発明によると、請求項1または2記載の効果を得ることができるとともに、アクセル操作量検出手段の検出値に基づいてアクセルペダルの急踏み込み動作を行ったと判断したときに、電動モータに高回転の駆動信号を出力して電動流体ポンプの吐出量を増大させる制御を行うようにしたので、急変速を要求する際の自動変速機の変速制御を迅速に行うことができる。

【0017】さらに、請求項4記載の発明によると、請求項1乃至3のいずれかに記載の効果を得ることができるとともに、流体温度検出手段の検出値に基づいて流体の温度が基準値以上に昇温したと判断したときに、電動モータに高回転の駆動信号を出力して電動流体ポンプの吐出量を増大させる制御を行うようにしたので、流体の温度が高くなったときには、例えば流体冷却装置への流

体循環量が増大し、流体の温度を確実に低下させることができる。

【0018】

【発明の実施形態】以下、本発明に係るハイブリット車両の第1実施形態について図面に基づいて説明する。

【0019】図1は、第1実施形態を示す概略構成図であり、図2は、本実施形態の制御装置を示すブロック図である。図3は、本実施形態の要部を詳細に説明した断面図であり、本実施形態の装置は、スタータモータ1aによって始動する内燃機関としてのガソリンエンジン1を有し、このエンジン1のクランク軸2の一端に連結したクランクプーリ3に、補機ベルト4を介して空調機5のプーリ6が連結していると共に、他の補機ベルト7を介してウオータポンプ8のプーリ9及び3相誘導モータ／発電機で構成される交流式のモータ／発電機10のプーリ11が連結している。

【0020】ここで、モータ／発電機10は、エンジン1の停止時に電動機として作用して空調機5を駆動すると共に、エンジン1の駆動時には発電機として作用して後述するバッテリー71の充電及び補機の駆動用電力として使用する。

【0021】また、エンジン1のクランク軸2の他端には、フライホイール21を介して電磁パウダークラッチ22が連結している。この電磁パウダークラッチ22は、図3にも示すように、励磁コイルを内装してケーシングC内に配設した円環状のドライブメンバ23と、ケーシングCに回転自在に支持された駆動軸25に直結してドライブメンバ23内を回転するドリブンメンバ24とを備えている。

【0022】前記駆動軸25には、3相誘導モータ／発電機で構成される電氣的回転駆動源としての交流式のモータ／発電機26が配設されており、中央部にロータ27を形成し、このロータ27に対向する周囲に回転磁界を発生させる巻線を施した複数の磁極を有するステータ28を固定配置している。

【0023】そして、駆動軸25の他端には、ケーシングC内に配設したベルト式無段変速機30が配置されている。このベルト式無段変速機30は、駆動軸25の先端に取付けたプライマリプーリ31と、このプライマリプーリ31にVベルト32を介して連結したセカンダリプーリ33とを備えている。

【0024】プライマリプーリ31は、図3に示すように、駆動軸25と一体に回転する固定円錐板34と、この固定円錐板34に対向配設されてV字状プーリ溝を形成すると共に、駆動プーリシリンダ室35a、35bに作用する油圧によって駆動軸25の軸方向に移動可能な可動円錐板36とで構成されている。そして、駆動プーリシリンダ室35a、35bには、駆動軸25の軸線に沿って穿設した油孔56aと、この油孔56aから分岐した油孔56b、56cを介して油圧が供給される。

【0025】同様に、セカンダリプーリ33も、ケーシングCに回転自在に保持された回転軸37と一体に回転する固定円錐板38と、この固定円錐板38に対向配置されてV字状プーリ溝を形成すると共に、従動プーリシリンダ室55に作用する油圧によって回転軸37の軸方向に移動可能な可動円錐板39とで構成されている。そして、従動プーリシリンダ室55には、回転軸37の軸線に沿って穿設した油孔57aと、この油孔57aから分岐した油孔57bを介して油圧が供給される。

【0026】そして、回転軸37の他端には、駆動ギヤ40が取り付けられ、この駆動ギヤ40に、ケーシングCに回転自在に支持されたアイドル軸41の一端に固定されたアイドルギヤ42が噛合し、アイドル軸41の他端に固定されたピニオン43がファイナルギヤ44に噛合し、このファイナルギヤ44は、ケーシングCに配設された差動装置45及び駆動軸46を介して駆動輪47に連結されている。

【0027】また、図1に示すように、ケーシングCの外側には電動モータ50によって回転駆動する油圧ポンプ51が配設されており、この油圧ポンプ51で昇圧した作動油は、ステップモータ52によって駆動する変速制御弁53を介してプライマリプーリ31の駆動プーリシリンダ室35a、35b、セカンダリプーリ33の従動プーリシリンダ室55にライン圧として供給されると共に、ラジエター内に設けたオイルクーラ56、ケーシングC内に配設されている各部品品の潤滑系統に順次供給される。

【0028】一方、図2に示すように、車両のアクセルペダル61には、その踏込量に応じた電圧でなるアクセル操作量信号ASを出力するアクセル操作量センサ62が配設されていると共に、ブレーキペダル63には、その踏込量に応じた電圧でなるブレーキ操作量信号BSを出力するブレーキ操作量センサ64が配設されている。

【0029】また、エンジン1には、そのエンジン回転数 N_E を検出するエンジン回転数センサ65が配設され、ベルト式無段変速機30の変速比を検出するためにプライマリプーリ31の回転数 N_{pri} を検出する入力回転数センサ66及びセカンダリプーリ33の回転数 N_{sec} を検出する出力回転数センサ67が配設されている。また、図1に示すように、エンジン1の吸気管路1bには、ステップモータ1cをアクチュエータとしてそのステップ数に応じた回転角により開度が調整される電子制御スロットルバルブ1dを備えており、図2に示すように、エンジン用コントローラ70によって制御される。

【0030】モータ／発電機10は、図2に示すように、例えば12Vのバッテリー71に接続したチョップ及びインバータを有するモータ／発電機駆動回路72によってモータ状態及び発電状態に制御され、モータ／発電機26は、図2に示すように、充電可能なバッテリーやコ

ンデンサで構成される例えば345Vの蓄電装置73に接続したチョップ及びインバータを有するモータ/発電機駆動回路74によってモータ状態及び発電状態に制御される。

【0031】また、ベルト式無段変速機30は、無段変速機用コントローラ75で算出した目標変速比に対して現在の変速比 I_p が一致するようにステップモータ52に所定値のパルス制御信号 S_s を出力する。そして、ステップモータ52により駆動する変速制御弁53は、油圧ポンプ51で昇圧した作動油を調圧して所定のプライマリ油圧 P_{pri} をプライマリプーリ31の駆動プーリシリンダ室35a、35bに供給し、所定のセカンダリ油圧 P_{sec} をセカンダリプーリ33の従動プーリシリンダ室55に供給する。

【0032】また、電動モータ50は、蓄電装置73とチョップ及びインバータを有する油圧ポンプ用駆動回路80を介して接続し、油圧ポンプ用駆動回路80に入力する駆動信号によって油圧ポンプ51の吐出量を可変制御している。この電動モータ50は、後述するコントローラ76の記憶部（図示せず）が記憶している図4及び図5の吐出量制御マップに基づいて油圧ポンプ51の吐出量を可変に制御している。すなわち、図4は、車両が定常状態で走行しており、比較的少量の作動油しか必要のないときの必要油量のマップであり、入力回転数（プライマリプーリ31の回転数 N_{pri} ）の変化に対して、ベルト式無段変速機30の現在の変速比を保持するために必要な最低限の油量と、オイルクーラ56への冷却及びケーシングC内の各部品への潤滑に必要な油量の和を必要油量として設定している。また、図5は、ベルト式無段変速機30が変速制御を行っているときの必要油量のマップであり、オイルクーラ56への冷却及びケーシングC内の各部品への潤滑に必要な油量と、ベルト式無段変速機30を変速制御する際に必要な油量の和を必要油量として設定している。そして、所定の必要油量 q に応じた駆動信号が油圧ポンプ用駆動回路80に入力すると、油圧ポンプ51は必要油量 q をその時点の最大吐出量となる。

【0033】さらに、モータ/発電機駆動回路72及び74、電磁パウダークラッチ22及び油圧ポンプ用駆動回路80は、コントローラ76によって制御される。コントローラ76は、前述したアクセル操作量センサ62から出力されるアクセル操作量信号 A_S 、ブレーキ操作量センサ64から出力されるブレーキ操作量信号 B_S 、入力回転数センサ66で検出したプライマリプーリ31の回転数 N_{pri} 、無段変速機用コントローラ75で算出された変速比 I_p 及び車速 V_{sp} 、並びにエンジン回転数センサ65で検出したエンジン回転数 N_E が入力する。

【0034】そして、コントローラ76は、記憶部（図示せず）に記憶している前述した図4及び図5に示す吐出量制御マップに基づいて油圧ポンプ用駆動回路80を

制御するとともに、図6に示す走行パターン制御マップに基づいてモータ/発電機駆動回路72及び74、エンジン用コントローラ70、電磁パウダークラッチ22を制御する。

【0035】ここで、図6の走行パターン制御マップは、車速 V_{sp} 及びアクセルペダル操作量 A_S に基づき、モータ/発電機26のみで走行するモータ走行領域M A、エンジン1のみで走行するエンジン走行領域E A、モータ/発電機26及びエンジン1の双方を使用して走行するハイブリット走行領域H A、さらには、エンジン始動領域（図4の実線及び破線間の領域）E S Aを設定している。

【0036】次に、上記構成のハイブリット車両の動作について図6を参照しながら簡単に説明する。まず、車両の駆動スイッチをオン状態にすると、コントローラ76からモータ/発電機駆動回路72に所定レベルの駆動制御信号 DC_1 が出力され、油圧ポンプ用駆動回路80に駆動制御信号 DC_2 が出力される。これにより、始動時にはエンジン1が停止しているが、モータ/発電機10が電動機として駆動するので空調機5が作動する。また、電動モータ50の駆動によって油圧ポンプ51から変速制御弁53に所定圧の作動油が供給されるとともに、オイルクーラ56への作動油の供給、ケーシングC内の各部品への潤滑油の供給が開始される。

【0037】そして、車速 V_{sp} が“0”のときには、コントローラ76からステップモータ52に所定のパルス制御信号 S_s が出力される。これにより、ステップモータ52により駆動した変速制御弁53が、プライマリプーリ31のベルト接触半径が小さくセカンダリプーリ33のベルト接触半径が大きくなるように、所定のプライマリ油圧 P_{pri} 、セカンダリ油圧 P_{sec} を出力し、プライマリプーリ31及びセカンダリプーリ33の変速比を最Low状態に設定する。

【0038】次に、アクセルペダル61の踏み込みを開始すると、コントローラ76からモータ/発電機駆動回路74に高レベルの正転駆動制御信号 DC_3 が出力され、モータ/発電機74が電動機として正転駆動して駆動軸25にモータトルクを伝達し、この駆動軸25から差動装置45、駆動軸46を介して駆動輪47に回転トルクが伝達されて車両が前進走行する。

【0039】また、車両がエンジン始動領域E S Aに移行すると、コントローラ76からエンジン用コントローラ70にエンジン始動信号E Sが出力されてエンジン1が始動する。ここで、コントローラ76は、エンジン回転数 N_E 及びプライマリ31の回転数 N_{pri} を比較し、これらの検出値が一致したときに電磁パウダークラッチ22にクラッチ制御信号 DC_4 を出力して締結し、電磁パウダークラッチ22を介してエンジン22及びモータ/発電機26を直結させる。

【0040】また、車両がエンジン走行領域E Aに移行

すると、コントローラ76は、アクセル操作量ASに応じたパルス制御信号をステップモータ1cに入力し、それに応じてスロットバルブ1dの開度が調整されてエンジン1のエンジントルクが増減する。

【0041】また、車両がハイブリット走行領域HAに移行すると、加速走行時にコントローラ76からモータ／発電機駆動回路74に高レベルの正転駆動制御信号DC₁を出力し、発生するモータトルクを加速時のアシストとして使用している。

【0042】さらに、ブレーキペダル63の踏み込みにより車両が減速状態となると、所定のブレーキ操作量信号BSが入力したコントローラ76は、電磁パワダークラッチ22へのクラッチ制御信号DC₄の出力を停止し、電磁パワダークラッチ22を非締結状態とする。そして、コントローラ76は、モータ／発電機駆動回路74に対して高レベルの逆転駆動制御信号NC₃を出力し、これによりモータ／発電機26が発電機となるので、発生した誘導起電圧がモータ／発電機駆動回路74を介して蓄電装置73に充電される。

【0043】また、ベルト式無段変速機30の変速制御は、無段変速機用コントローラ75が出力回転数センサ67で検出した出力回転数N_{sec}に基づいて算出した車速V_{sp}、エンジン回転数センサ65で検出したエンジン回転数N_e及びアクセル操作量センサ62で検出したアクセルペダル操作量ASに基づいて目標変速比I_Hを設定し、さらに入力回転数センサ66及び出力回転数センサ67で検出した回転数に基づいて算出した実変速比I_pが目標変速比I_Hに一致するようにステップモータ52に所定値のパルス制御信号SSを出力する。所定値のパルス制御信号SSが入力したステップモータ52は変速制御弁53を駆動し、油圧ポンプ51で昇圧された作動油を調圧し、所定のプライマリ油圧P_{pri}をプライマリプーリ31の駆動プーリシリング室35a、35bに供給し、所定のセカンダリ油圧P_{sec}をセカンダリプーリ33の従動プーリシリング室55に供給する。これにより、プライマリプーリ31及びセカンダリプーリ33のベルト接触半径が変更され、プライマリプーリ31及びセカンダリプーリ33の回転比、つまり変速比(プーリ比)が変更される。

【0044】ここで、コントローラ76では、図7に示すフローチャートを所定時間(例えば10msec)毎のタイマ割込処理として実行し、油圧ポンプ51の吐出量可変制御を行っている。

【0045】この処理は、まず、ステップS2においてプライマリプーリ31の回転数N_{pri}、目標変速比I_H、実変速比I_pを読み込む。次いでステップS4に移行して目標変速比I_Hと実変速比I_pとが一致した値であるか否かを判定し、目標変速比I_H=実変速比I_pであるときにはステップS6に移行し、目標変速比I_H≠実変速比I_pであるときにはステップS8に移行す

る。

【0046】ステップS6では、車両が定常状態で走行しており比較的少量の作動油しか必要としないと判断し、図4のマップを参照してプライマリプーリ31の回転数N_{pri}に応じた必要油量qを算出する。一方、ステップS8では、ベルト式無段変速機30が変速制御を行っており変速制御用の多量の作動油を必要としていると判断し、図5のマップを参照して目標変速比I_Hに応じた必要油量qを算出する。

【0047】そして、ステップS6及びステップS8の両者ともステップS10に移行し、このステップS10において、必要油量qに応じた駆動制御信号DC₂を算出する。

【0048】次いでステップS12に移行し、駆動制御信号DC₂を油圧ポンプ用駆動回路80に出力してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0049】この油圧ポンプ51の吐出量可変制御を行うと、図8の符号A、Bで示すように、車両が定常状態で走行しているときには電動モータ50の低回転の駆動により油圧ポンプ51の吐出量が減少し、ベルト式無段変速機30が変速制御を行うときには、図8の符号A₁、B₁で示すように、電動モータ50の高回転の駆動により油圧ポンプ51の吐出量が増大する。ここで、図8の破線で示す右上がりの直線は、駆動軸に直結している従来の油圧ポンプの吐出量特性を示すものであるが、この従来の油圧ポンプは、入力回転数が低くても変速制御に必要な多量の油量を確保するために、吐出量が急激に増大する大容量の油圧ポンプを選定していた。しかし、この大容量の油圧ポンプを選定すると、入力回転数が高い場合には、オイルクーラ56への冷却及びケーシングC内の各部品への潤滑、さらにはベルト式無段変速機30の変速制御に作動油を供給しても、多くの余剰油量(図8のq_vで示す領域)が発生して無駄なポンプ駆動力を消費する。そして、この不必要なポンプ駆動力が、ガソリン機関の燃費を低下させる要因となっていた。

【0050】ところが、本実施形態では、車両の定常走行状態、ベルト式無段変速機30の変速制御に応じた必要油量だけ吐出量が発生するように油圧ポンプ51を可変制御しているので、ポンプ駆動力の浪費を防止することができる。また、油圧ポンプ51は電動モータ50により回転駆動するので、ガソリン機関の燃費も向上させることができる。

【0051】次に、図9から図13に示すものは、本発明の第2実施形態を示す概略構成図である。なお、図1から図8に示した第1実施形態と同一構成部分には、同一符号を付してその説明を省略する。

【0052】本実施形態の装置は、図9に示すようにモータ／発電機26とベルト式無段変速機30との間に、

駆動軸25とともに回転する直動油圧ポンプ82を配置している。

【0053】この直動油圧ポンプ82は、図10に示すように、従来の油圧ポンプのように大容量の油圧ポンプではなく、入力回転数 N の増大に伴い吐出量が緩やかに増大し、ベルト式無段変速機30の現在の変速比を保持するために必要な最低限の油量と、オイルクーラ56への冷却及びケーシングC内の各部品への潤滑に必要な油量を確保することができる小容量（小型）の油圧ポンプを選定している。

【0054】そして、本実施形態のコントローラ76は、図13に示すフローチャートを所定時間（例えば10msec）毎のタイマ割込処理として実行し、油圧ポンプの吐出量可変制御を行っている。

【0055】この処理は、まず、ステップS20においてプライマリプーリ31の回転数 N_{pri} 、目標変速比 I_H 、実変速比 I_P 、アクセル操作量信号ASを読み込む。次いで、ステップS22に移行して目標変速比 I_H と実変速比 I_P とが一致した値であるか否かを判定する。そして、目標変速比 I_H ＝実変速比 I_P であるときには、車両が定常状態で走行して比較的少量の作動油しか必要とせず、直動油圧ポンプ82の吐出量で必要油量が確保されるものとしてタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0056】一方、ステップS22において目標変速比 $I_H \neq$ 実変速比 I_P であるときにはステップS24に移行し、図10のマップを参照して冷却及び潤滑に必要な油量を除いた直動油圧ポンプ82の余剰分の油量 q_a を、プライマリプーリ31の回転数 N_{pri} に対応した値で算出する。

【0057】次いでステップS26に移行し、図11のマップを使用して目標変速比 I_H に対応した変速制御に必要な変速油量 q_b を算出する。次いでステップS28に移行し、アクセルペダル操作速度 dAS （単位時間当たりの今回のアクセル操作信号 $AS(n)$ と前回のアクセル操作信号 $AS(n-1)$ との差）と、所定のアクセルペダル操作速度基準値 dAS_0 とを比較する。

【0058】そして、 $dAS < dAS_0$ であれば、急変速を要求していないものとしてステップS30に移行し、 $dAS \geq dAS_0$ であれば、急変速を要求しているものとしてステップS32に移行する。

【0059】ステップS30では、増加油量 q_c を“0”に設定してステップS34に移行する。また、ステップS32では、図12のマップを参照してアクセルペダル操作速度 dAS に対応した増加油量 q_c を算出してからステップS34に移行する。

【0060】次いでステップS34では、増加油量 q_c 及び変速油量 q_b の和から余剰分の油量 q_a を減じた値を必要吐出量 q_d として算出する。次いでステップS36に移行し、必要吐出量 q_d に応じた駆動制御信号DC

$_2$ を算出し、次いでステップS38に移行し、駆動制御信号 DC_2 を油圧ポンプ用駆動回路80に出力してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0061】このように、車両が定常状態で走行しているときには、直動油圧ポンプ82が発生する吐出量でベルト式無段変速機30の現在の変速比を保持するために必要な最低限の油量とオイルクーラ56への冷却及びケーシングC内の各部品への潤滑に必要な油量を確保する一方、ベルト式無段変速機30が変速制御を行うときには、直動油圧ポンプ82の余剰分の油量 q_a が不足する分を電動モータ50の駆動によって油圧ポンプ51が発生するようにしているので、さらにポンプ駆動力の浪費を防止することができる。

【0062】また、アクセルペダル61の急踏み込みにより急変速を要求したときには、油圧ポンプ51の吐出量をさらに増大させて変速制御弁53によるプライマリ油圧 P_{pri} 、セカンダリ油圧 P_{sec} の調圧速度を早めているので、ベルト式無段変速機30の変速制御を迅速に行うことができる。

【0063】また、直動油圧ポンプ82は、入力回転数 N の増大に伴い吐出量が緩やかに増大する小容量（小型）の油圧ポンプを選定しており、エンジントルクを少ししか消費しないので、ガソリン機関の燃費の面でも問題がない。

【0064】次に、図14から図16に示すものは、本発明の第3実施形態を示す概略構成図である。なお、本実施形態の装置は、図9で示したモータ／発電機26とベルト式無段変速機30との間の駆動軸25に直結した直動油圧ポンプ82と、電動モータ50によって回転駆動する油圧ポンプ51とを備えている。

【0065】そして、本実施形態では、図14に示すブロック図のように、図示しないオイルリザーバ内の油温を検出するための油温センサ84が配設されており、この油温センサ84で検出した油温 TS は、コントローラ76に随時入力されている。

【0066】そして、本実施形態のコントローラ76は、図15に示すフローチャートを所定時間（例えば10msec）毎のタイマ割込処理として実行し、油圧ポンプの吐出量可変制御を行っている。なお、この処理では、第2実施形態で示した図10から図12のマップも参照する。

【0067】この処理は、まず、ステップS40においてプライマリプーリ31の回転数 N_{pri} 、目標変速比 I_H 、実変速比 I_P 、アクセル操作量信号AS、油温 TS を読み込む。

【0068】次いでステップS42に移行し、現在の油温 TS が、冷却の必要がある高温の油温（以下、基準油温と称する。） TS_0 に達しているか否かを判定する。そして、 $TS \geq TS_0$ であればステップS44に移

行し、 $TS < TS_0$ であればステップS46に移行する。

【0069】前記ステップS44では、図16のマップを参照して油温TSに応じた増加油量 q_e を算出してからステップS48に移行する。また、ステップS46では、増加油量 q_e を“0”に設定してからステップS48に移行する。

【0070】そして、ステップS48では、目標変速比 I_H と実変速比 I_P とが一致した値であるか否かを判定する。そして、目標変速比 $I_H = \text{実変速比 } I_P$ であるときには、車両が定常状態で走行しているものとしてステップS50に移行し、目標変速比 $I_H \neq \text{実変速比 } I_P$ であるときには、ステップS52に移行する。

【0071】前記ステップS50では、増加油量 q_e が“0”を越えた値であるか否かを判定し、 $q_e > 0$ であればステップS54に移行し、増加油量 q_e を必要吐出量 q_d の値に設定してからステップS66に移行する。また、ステップS50において $q_e \leq 0$ であれば、そのままタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0072】一方、前記ステップS52では、図10のマップを参照して冷却及び潤滑に必要な油量を除いた直動油圧ポンプ82の余剰分の油量 q_a を、プライマリプーリ31の回転数 N_{pri} に対応した値で算出する。

【0073】次いでステップS56に移行し、図11のマップを使用して目標変速比 I_H に対応した変速制御に必要な変速油量 q_b を算出する。次いでステップS58に移行し、アクセルペダル操作速度 dAS （単位時間当たりの今回のアクセル操作信号 $AS(n)$ と前回のアクセル操作信号 $AS(n-1)$ との差）と、所定のアクセルペダル操作速度基準値 dAS_0 とを比較する。

【0074】そして、 $dAS < dAS_0$ であれば、急変速を要求していないものとしてステップS60に移行し、 $dAS \geq dAS_0$ であれば、急変速を要求しているものとしてステップS62に移行する。

【0075】前記ステップS60では、増加油量 q_c を“0”に設定してステップS64に移行する。また、ステップS62では、図12のマップを参照してアクセルペダル操作速度 dAS に対応した増加油量 q_c を算出してからステップS64に移行する。

【0076】次いでステップS64では、増加油量 q_c 、 q_e 及び変速油量 q_b の和から余剰分の油量 q_a を減じた値を必要吐出量 q_d として算出する。次いでステップS66に移行し、必要吐出量 q_d に応じた駆動制御信号 DC_2 を算出し、次いでステップS68に移行し、駆動制御信号 DC_2 を油圧ポンプ用駆動回路80に出力してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0077】この処理によると、夏期のように油温が上昇するときには、オイルリザーバ内の油温が基準油温 T

S_0 を上回ると電動モータ50の駆動により油圧ポンプ51の吐出量を増大させてオイルクーラ56への供給油量を増大させているので、作動油の油温を確実に低下させることができる。それとともに、本実施形態は、第2実施形態と同様に、ポンプ駆動力の浪費を防止することができ、ベルト式無段変速機30の変速制御を迅速に行うことができるとともに、ガソリン機関の燃費も低下させることができる。

【0078】なお、前記第3実施形態で行った油温TSによる制御、即ち、現在の油温TSと基準油温 TS_0 との比較を行い、現在の油温TSが基準油温 TS_0 を上回ったときに図16のマップを参照して油温TSに応じた増加油量 q_e を算出する制御を、電動モータ50の回転駆動により油圧ポンプ51の吐出量を変化させる第1実施形態に適用しても、同様の作用効果を得ることができる。

【0079】また、上記各実施形態では、モータ／発電機26を入力軸25に配設したが、回転軸37にモータ／発電機26を配設しても同様の作用効果を得ることができる。また、上記各実施形態では、電動機及び発電機の両機能を備えたモータ／発電機26を使用したか、電動機と発電機とのどちらか一方の機能を有する電気的回転駆動源を使用しても、同様の効果を得ることができる。さらに、上記各実施形態ではベルト式無段変速機30を採用したが、有段変速機構を備えた自動変速機を採用しても同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態のハイブリット車両を示す概略構成図である。

【図2】第1実施形態の制御装置を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る自動変速機とモータ／発電機の構造を示す図である。

【図4】第1実施形態の制御で使用する入力回転数と必要油量との関係を示す図表である。

【図5】第1実施形態の制御で使用する目標変速比と必要油量との関係を示す図表である。

【図6】本発明のハイブリット車両の走行パターン制御マップである。

【図7】第1実施形態の流体圧制御方法を示すフローチャートである。

【図8】第1実施形態の流体圧ポンプの吐出量変化を示す図表である。

【図9】第2実施形態のハイブリット車両を示す概略構成図である。

【図10】第2実施形態の制御で使用する入力回転数と吐出量との関係を示す図表である。

【図11】第2実施形態の制御で使用する目標変速比と変速油量との関係を示す図表である。

【図12】第2実施形態の制御で使用するアクセルペダ

ル操作速度と増加油量との関係を示す図表である。

【図13】第2実施形態の流体圧制御方法を示すフローチャートである。

【図14】第3実施形態の制御装置を示すブロック図である。

【図15】第3実施形態の流体圧制御方法を示すフローチャートである。

【図16】第3実施形態の制御で使用する油温と増加油量との関係を示す図表である。

【符号の説明】

1 エンジン（内燃機関）

25 駆動軸（入力軸）

26 モータ／発電機（電氣的回転駆動源）

30 ベルト式無段変速機（自動変速機）

37 回転軸（出力軸）

47 駆動輪

50 電動モータ

51 油圧ポンプ（電動流体ポンプ）

56 オイルクーラ（流体冷却装置）

61 アクセルペダル

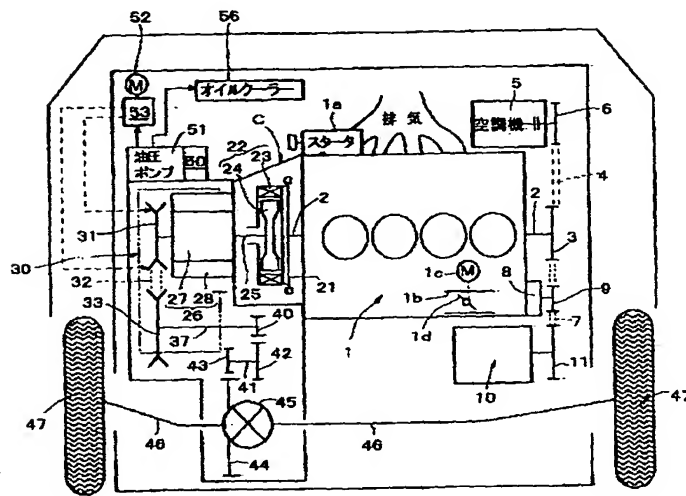
62 アクセル操作量センサ（アクセル操作量検出手段）

76 コントローラ（制御手段）

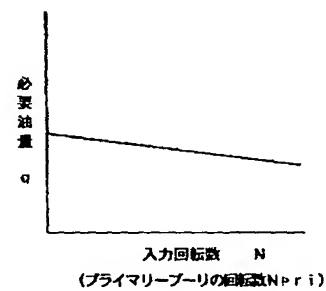
82 直動油圧ポンプ（直動流体ポンプ）

84 油温センサ（流体温度検出手段）

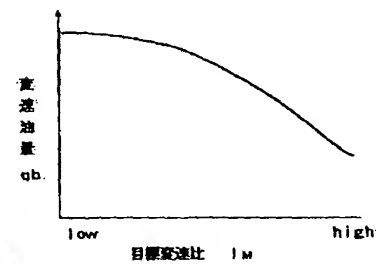
【図1】



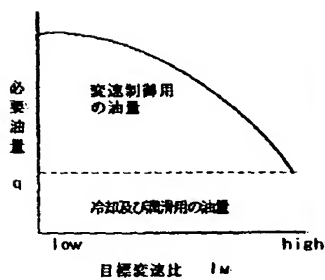
【図4】



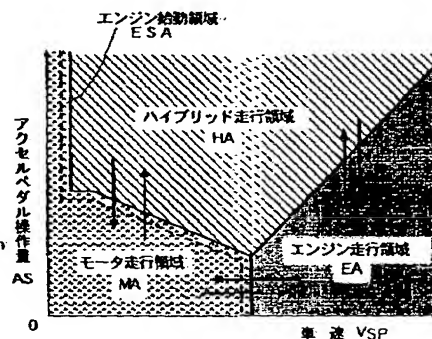
【図11】



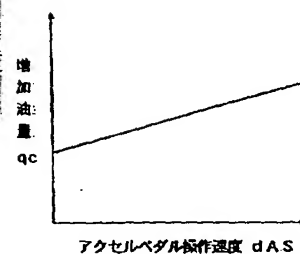
【図5】



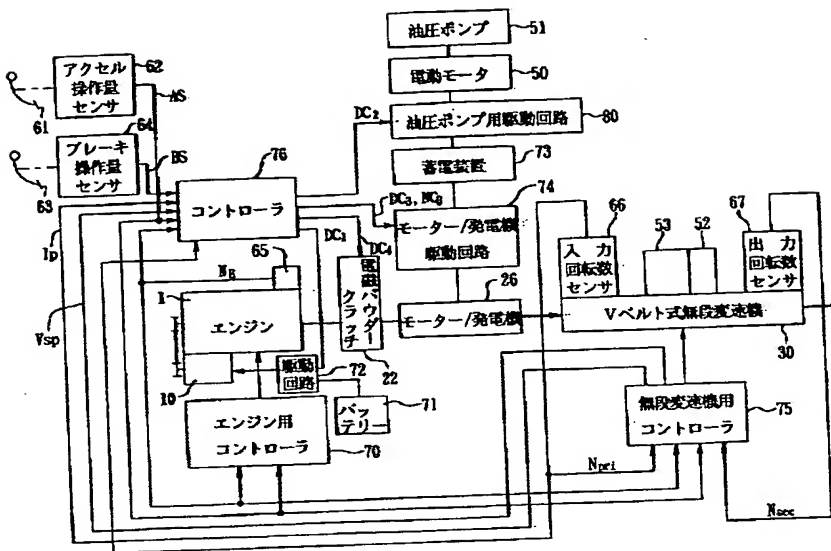
【図6】



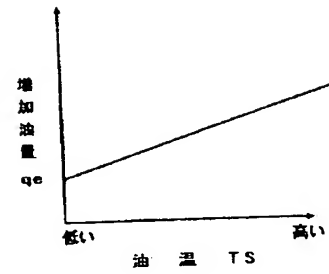
【図12】



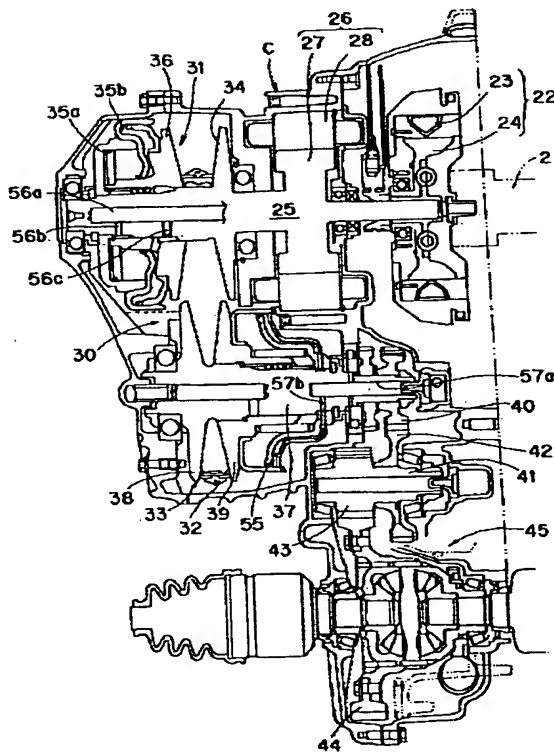
【図2】



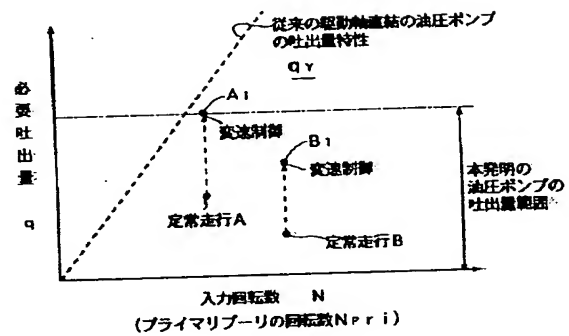
【図16】



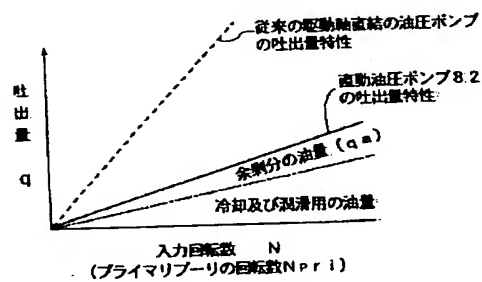
【図3】



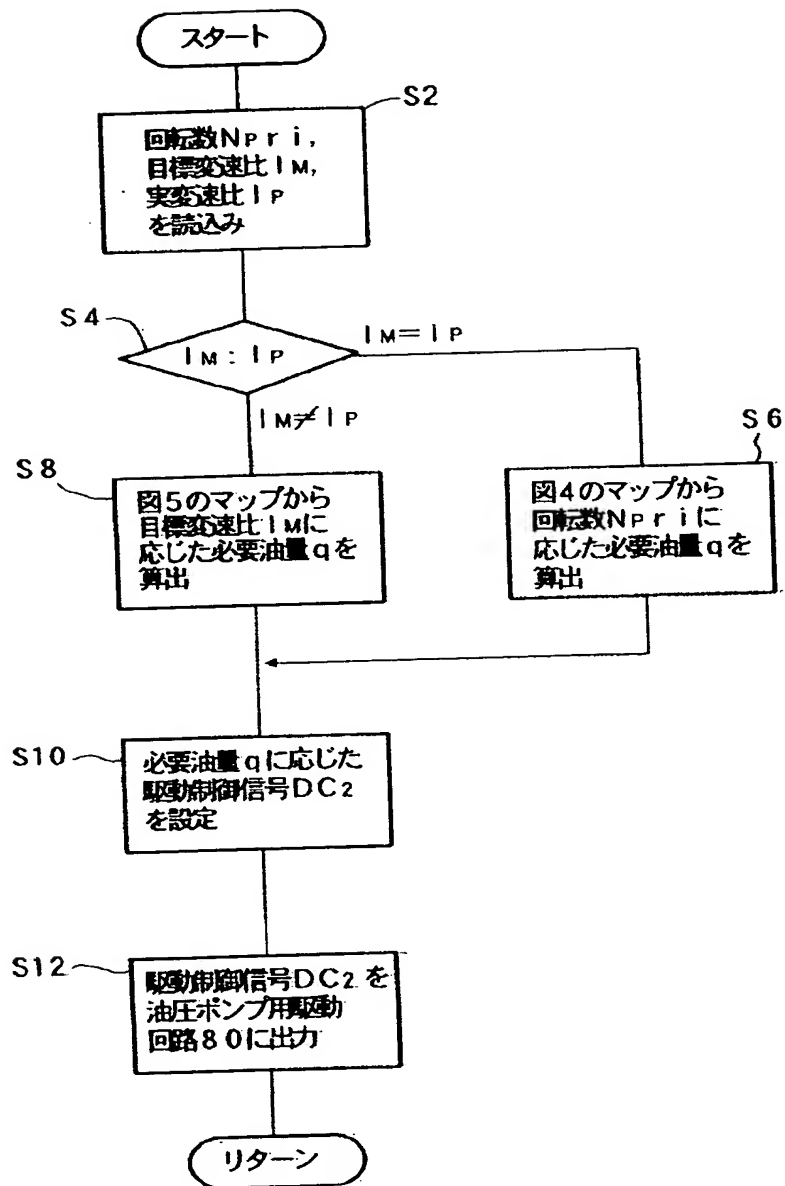
【図8】



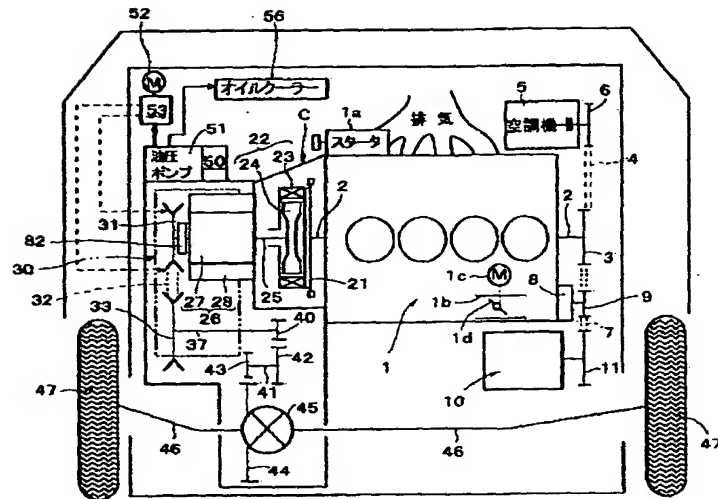
【図10】



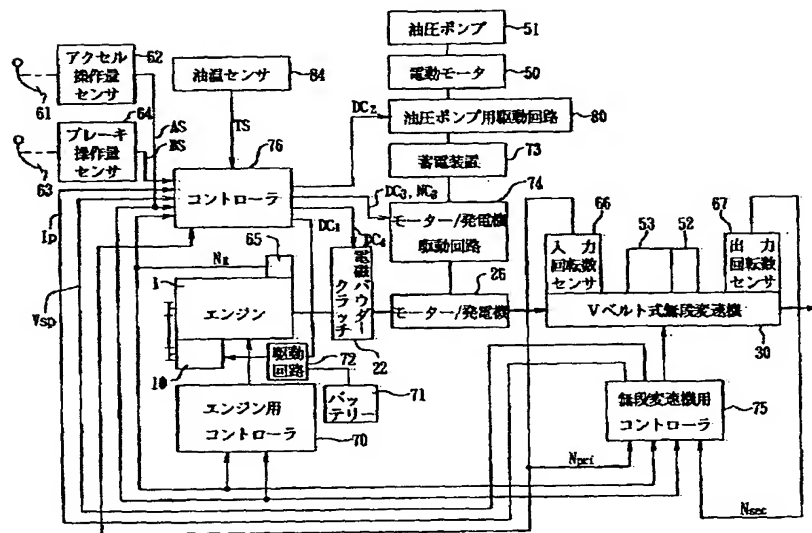
【図7】



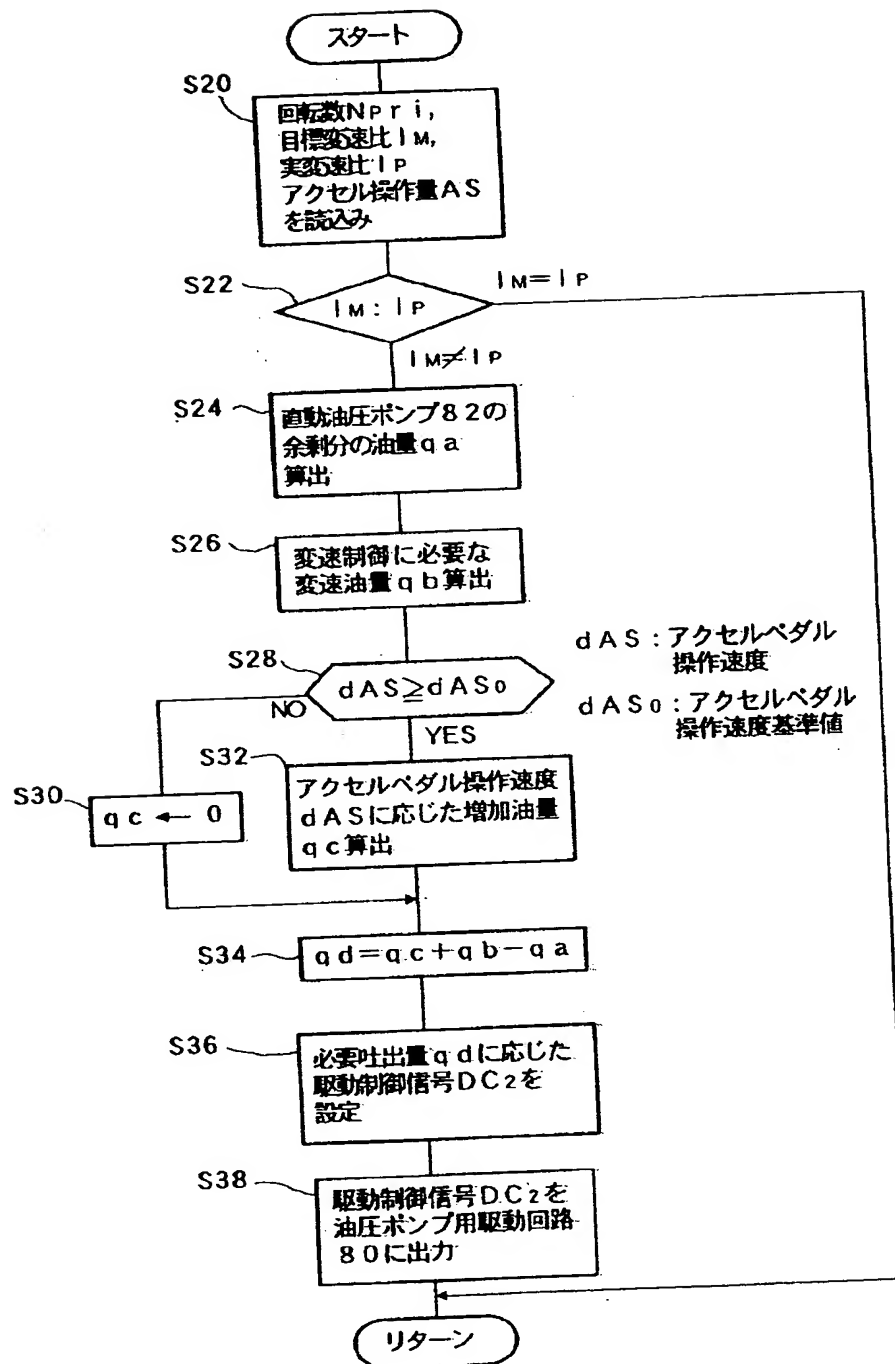
【図9】



【図14】



【図13】



【図15】

